

## ANALISIS SISTEM ANTREAN PELAYANAN DI PT POS INDONESIA (PERSERO) KANTOR POS II SEMARANG

Anggraini Susanti Kusumawardani<sup>1</sup>, Sugito<sup>2</sup>, Rita Rahmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Statistika FSM UNDIP

<sup>2,3</sup>Staff Pengajar Jurusan Statistika FSM UNDIP

### ABSTRAK

PT Pos Indonesia (Persero) merupakan salah satu BUMN yang bergerak di bidang jasa. Di tengah perkembangan alat komunikasi yang semakin canggih dan modern, PT Pos Indonesia (Persero) telah melakukan restrukturisasi, pembenahan, dan transformasi. Dengan demikian surat dan jasa pengiriman melalui pos tetap menjadi salah satu sarana pilihan masyarakat dalam berkomunikasi. Banyaknya hal yang dapat dilakukan pelanggan di sana, membuat PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang selalu ramai didatangi pelanggan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis sistem antrean yang menggambarkan keadaan pelayanan serta ukuran kinerja empat jenis loket pelayanan di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang, yaitu Loket Benda Pos dan Materai, loket Kilat Khusus, Express, dan EMS, loket Wesel Pos, serta Loket Pajak. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil yaitu model antrean  $(M/G/1):(GD/\infty/\infty)$  pada loket Benda Pos dan Materai,  $(M/M/3):(GD/\infty/\infty)$  pada loket Kilat Khusus, Express, dan EMS, sedangkan pada loket Wesel Pos  $(M/M/2):(GD/\infty/\infty)$ , dan  $(M/M/2):(GD/\infty/\infty)$  pada loket Pajak.

**Kata Kunci** : PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang, Model Antrean, Ukuran Kinerja.

### ABSTRACT

PT Pos Indonesia (Ltd.) is one of state-owned enterprise engaged the field of service. Along with the development of communication device which more sophisticated and modern, PT Pos Indonesia (Ltd.) has to restructure, reform, and transform. Hence, that mail and delivery service through post remains used and preferred by community. There are many things to do by the customers, this is the reason why PT Pos Indonesia (Ltd.) Kantor Pos II Semarang is always crowded by customers. Therefore, it's important to analyze queuing system that describe the condition of service line and measures of performance of four types of service counters in PT Pos Persero (Ltd.) Kantor Pos II Semarang, those are Postage counter, Special Delivery, Express, and EMS counter, Money Orders counter, and Tax counter. Base on the observation that has been done, the queuing model at the Postage counter is  $(M/G/1):(GD/\infty/\infty)$ , Special Delivery, Express, and EMS counter is  $(M/M/3):(GD/\infty/\infty)$ , Money Orders counter is  $(M/M/2):(GD/\infty/\infty)$ , and Tax counter is  $(M/M/2):(GD/\infty/\infty)$ .

**Key words** : PT Pos Indonesia (Ltd.) Kantor Pos II Semarang, Queuing Model, Measures of Performance.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sering terjadi orang-orang, barang-barang, atau komponen-komponen harus menunggu untuk mendapatkan jasa oleh sarana pelayanan. Fenomena menunggu adalah hasil langsung dari keacakan dalam operasi sarana pelayanan secara umum. Kedatangan pelanggan dan waktu pelayanan tidak diketahui sebelumnya. Jika bisa diketahui, maka pengoperasian sarana tersebut dapat dijadwalkan dan akan sepenuhnya menghilangkan keharusan untuk menunggu. Garis-

garis tunggu ini sering disebut dengan antrean, berkembang karena fasilitas pelayanan (*servers*) sangat terbatas dan relatif mahal untuk memenuhi permintaan pelayanan.

Situasi menunggu juga merupakan bagian dari keadaan yang terjadi dalam rangkaian kegiatan operasional yang bersifat random dalam suatu fasilitas pelayanan. Pelanggan datang ke tempat itu dengan waktu yang acak, tidak teratur, dan tidak dapat segera dilayani sehingga mereka harus menunggu cukup lama. Dengan mempelajari teori antrean maka penyedia layanan dapat mengusahakan agar dapat melayani pelanggannya dengan baik tanpa harus menunggu lama<sup>[4]</sup>.

Analisis antrean dapat dilakukan dengan mengadakan suatu penelitian di tempat antrean terjadi. Dalam penelitian tersebut harus melalui suatu keadaan dimana sistem pelayanan sedang berfungsi secara optimal. Hal ini dimaksudkan agar keputusan yang diambil dari hasil analisis yang dilakukan dapat berlaku untuk kondisi pelayanan yang bagaimanapun, sehingga analisis sistem antrean tersebut akan memberikan masukan yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan dengan lebih optimal.

Salah satu fenomena antrean yang terjadi adalah pada saat menunggu layanan jasa PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang. Di tengah arus globalisasi dengan perkembangan alat komunikasi yang semakin canggih dan modern, PT Pos Indonesia (Persero) telah melakukan restrukturisasi serta pembenahan, untuk suatu perubahan fundamental terkait kebutuhan bisnis dan demi pelayanan prima kepada masyarakat. Kemudian muncullah transformasi untuk melihat apa saja yang dibutuhkan masyarakat sehingga surat dan jasa pengiriman barang melalui pos tetap menjadi salah satu sarana pilihan masyarakat dalam berkomunikasi. Bahkan dengan adanya *Pos Pay* atau jasa layanan keuangan, masyarakat dapat membayar berbagai tagihan sekaligus di kantor pos. PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang adalah suatu perusahaan yang bersifat jasa dimana tujuan dari PT Pos Indonesia (Persero) itu sendiri adalah berorientasi kepada kepuasan pelanggan. Pelanggan akan merasa tidak puas jika harus menunggu lama. PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang bisa saja menyediakan banyak tenaga kerja untuk melayani pelanggan, dengan demikian pelanggan tidak perlu menunggu lama untuk mendapatkan pelayanan dan perusahaan tidak akan kehilangan penjualan ataupun pelanggan. Namun di sisi lain, hal ini akan menyebabkan kenaikan biaya yang harus dibayar oleh perusahaan. Oleh karena itu, manajemen harus dapat menentukan posisi yang tepat dari dua kondisi tersebut dan menyadari adanya hubungan timbal balik antara biaya dengan tujuan memberikan pelayanan yang baik terhadap pelanggan.

Untuk mengatasi masalah yang berkaitan dengan antrean, diterapkan aplikasi teori antrean, yaitu dengan menentukan karakteristik, model dan ukuran-ukuran kinerja sistem antrean di Kantor Pos II Semarang, sehingga pelayanan di Kantor Pos II Semarang dapat ditingkatkan. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini penulis memilih judul “**Analisis Sistem Antrean Pelayanan di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, penulis akan mengajukan rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan model antrean yang tepat menggambarkan pelayanan di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang?
2. Bagaimana menentukan ukuran kinerja sistem antrean sehingga efisiensi pelayanan di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang dapat dianalisis?

## **1.3. Batasan Masalah**

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada antrean pelanggan yang terjadi di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang pada loket Benda Pos dan Materai, loket Kilat Khusus, Express, dan EMS, loket Wesel Pos, serta Loker Pajak. Bertindak sebagai pelayan adalah PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang. Sedangkan orang yang datang dan menggunakan jasa PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang bertindak sebagai pelanggan.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

1. Melakukan analisis menggunakan teori antrean agar tercipta sebuah model yang tepat menggambarkan kondisi antrean pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang.
2. Menentukan karakteristik-karakteristik yang mengukur kinerja sistem sehingga sistem pelayanan dapat bekerja secara optimal agar dapat menampung pelanggan sebanyak mungkin sehingga dapat meningkatkan keuntungan bagi PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Teori Antrean

Kata Antrean dalam bahasa Inggris ialah *queueing* atau *waiting line*. Dalam setiap organisasi atau kegiatan yang berhubungan dengan pelayanan (*services*) dalam jumlah yang banyak selalu ditemukan bentuk barisan (*lines*) sebagai aturan untuk menunggu giliran mendapatkan pelayanan. Bentuk-bentuk menunggu dalam barisan dikenal sebagai istilah barisan antrean (*waiting lines*)<sup>[4]</sup>.

Proses antrean dimulai saat pelanggan-pelanggan yang memerlukan pelayanan mulai datang. Proses antrean sendiri merupakan suatu proses yang berhubungan dengan kedatangan pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, menunggu dalam baris antrean jika belum dilayani, dilayani, dan akhirnya meninggalkan fasilitas tersebut sesudah dilayani<sup>[4]</sup>.

### 2.2. Faktor Sistem Antrean

Terdapat beberapa faktor penting yang terkait erat dengan sistem antrean. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap barisan antrean dan pelayanannya adalah distribusi kedatangan, distribusi waktu pelayanan, fasilitas pelayanan, disiplin antrean, ukuran dalam antrean, dan sumber pemanggilan<sup>[4]</sup>.

### 2.3. Jenis Sistem dalam Antrean

Proses antrean secara umum dikategorikan menjadi empat struktur dasar menurut fasilitas pelayanan<sup>[1]</sup>:

1. *Single channel single phase.*
2. *Single channel multiple phase.*
3. *Multiple channel single phase.*
4. *Multiple channel multiple phase.*

### 2.4. Proses Poisson dan Distribusi Eksponensial

Model antrean stokastik yang paling umum mengasumsikan bahwa waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan mengikuti distribusi eksponensial atau tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan mengikuti sebuah distribusi Poisson<sup>[3]</sup>. Proses Poisson adalah sebuah proses pencacahan kedatangan (*counting process*)  $\{N(t), t \geq 0\}$ , dimana  $N(t)$  merupakan banyaknya kedatangan sampai waktu  $t$ , dengan  $N(0) = 0$ , dengan memenuhi tiga asumsi berikut:

- i. Peluang satu kedatangan terjadi antara waktu  $t$  dan  $t + \Delta t$  adalah sama dengan  $\lambda \Delta t + o(\Delta t)$ .

Ini dituliskan sebagai:

$$P\{\text{terjadi kedatangan antara } t \text{ dan } t + \Delta t\} = \lambda \Delta t + o(\Delta t)$$

dimana  $\lambda$  adalah sebuah konstanta independen dari  $N(t)$ , sedangkan  $\Delta t$  adalah sebuah elemen tambahan waktu, dan  $o(\Delta t)$  merupakan sejumlah kedatangan yang menjadi terabaikan ketika dibandingkan  $\Delta t$ , dengan  $\Delta t \rightarrow 0$ , yaitu:

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{o(\Delta t)}{\Delta t} = 0.$$

- ii.  $P\{\text{lebih dari satu kedatangan antara } t \text{ dan } t + \Delta t\} = o(\Delta t)$ .

- iii. Jumlah kedatangan pada interval yang tidak beraturan adalah independen, artinya proses mempunyai tambahan yang independen.

## 2.5. Notasi dan Terminologi

Bentuk kombinasi proses kedatangan dengan pelayanan pada umumnya dikenal sebagai standar universal<sup>[4]</sup>, yaitu:

$$(a/b/c) : (d/ef)$$

dimana simbol a menunjukkan distribusi kedatangan, b menunjukkan distribusi waktu pelayanan, c menyatakan jumlah pelayan, d merupakan disiplin antrean, e menyatakan jumlah pelanggan yang diizinkan dalam sistem, dan f merupakan ukuran sumber pemanggilan. Notasi baku di atas dikenal sebagai notasi Kendall.

## 2.6. Uji Kecocokan Distribusi

Langkah-langkah uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah<sup>[2]</sup>:

a. Hipotesis

$H_0$ : Populasi berdistribusi yang dihipotesiskan.

$H_1$ : Populasi tidak berdistribusi yang dihipotesiskan.

b. Taraf signifikansi

Disini akan digunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$

c. Statistik uji

$$D = \sup |S(x) - F^*(x)|$$

$S(x)$  : distribusi frekuensi kumulatif dari data sampel

$F^*(x)$  : distribusi kumulatif dari distribusi yang dihipotesiskan

d. Kriteria uji

Tolak  $H_0$  pada taraf signifikansi  $\alpha/2$  jika nilai  $D >$  nilai  $D^*(\alpha/2)$ . Nilai  $D^*(\alpha/2)$  adalah nilai kritis dari kuantil  $1 - \alpha/2$  yang diperoleh dari tabel *Kolmogorov-Smirnov*.

## 2.7. Ukuran Steady-State dari Kinerja

*Steady-state* adalah kondisi dengan tingkat kesibukan sistem  $\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1$  dengan  $\lambda$  adalah rata-rata kedatangan dan  $\mu$  adalah rata-rata pelayanan. Setelah *steady-state* terpenuhi, dapat dihitung ukuran-ukuran dari kinerja situasi antrean, seperti  $L_s$  (jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem),  $L_q$  (jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrean),  $W_s$  (waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem), dan  $W_q$  (waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrean).

### 2.8.1. Model Antrean (M/G/1):(GD/ $\infty/\infty$ ) - Formula Pollazck-Khintchine

Berikut ini Persamaan yang berlaku dalam model (M/G/1):(GD/ $\infty/\infty$ )

$$L_s = \lambda E[t] + \frac{\lambda^2 (E^2[t] + var[t])}{2(1 - \lambda E[t])}$$

$$L_q = L_s - \lambda E[t]$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda}$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

### 2.8.2. Model Antrean (M/M/c):(GD/ $\infty/\infty$ )

Berikut ini Persamaan yang berlaku dalam model (M/M/c):(GD/ $\infty/\infty$ ) menurut Taha (1996):

Peluang terdapat  $n$  pelanggan dalam sistem:

$$P_n = \begin{cases} \left( \frac{r^n}{n!} \right) p_0, & 0 \leq n \leq c \\ \left( \frac{r^n}{c^{n-c} c!} \right) p_0, & n > c \end{cases}$$

dengan  $r$  adalah jumlah pelanggan yang diperkirakan sedang dilayani,  $r = \frac{\lambda}{\mu}$

Peluang sistem dalam keadaan kosong atau *idle*:

$$p_0 = \left( \sum_{n=0}^{c-1} \left[ \frac{r^n}{n!} \right] + \frac{r^c}{c! \left( 1 - \frac{r}{c} \right)} \right)^{-1}$$

dengan,

$$\rho = \frac{r}{c} < 1 \quad \text{atau} \quad \rho = \frac{\lambda}{\mu c} < 1$$

$$L_q = \frac{r^{c+1}}{(c-1)!(c-r)^2} p_0 = \left[ \frac{cr}{(c-r)^2} \right] p_c$$

$$L_s = L_q + r$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

$$W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Sumber Data

Data pada penelitian ini adalah data primer yang diambil dari observasi di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang pada loket Benda Pos dan Materai, Kilat Khusus, Express, dan EMS, Weselpos, dan loket Pajak. Penelitian dilakukan pada tanggal 14 – 20 November 2011. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pada tanggal 15, 17, dan 19 November 2011 mulai pukul 08.00-13.30 WIB. Data yang diambil adalah jumlah kedatangan per interval waktu, waktu antar kedatangan, waktu pelayanan, jumlah loket sebagai fasilitas pelayanan, dan model dari sistem antrean yang diberlakukan. Diasumsikan bahwa proses kedatangan dan pelayanan setiap hari sama dan dianggap mewakili populasi hari di hari-hari yang lain.

#### 3.2. Langkah-Langkah Analisis

1. Melakukan studi pustaka mengenai topik yang akan diangkat pada penelitian. Dalam hal ini, harus memahami permasalahan dan metode yang digunakan, cara pengumpulan data, dan teknik pengolahan data. Kemudian menentukan tempat penelitian dan dapat melakukan penelitian secara langsung.
2. Melakukan penelitian di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang dengan menghitung penggunaan jasa di loket dan pada waktu yang telah ditentukan peneliti.
3. Data yang didapat harus memenuhi asumsi *steady-state* ( $\rho = \frac{\lambda}{c\mu} < 1$ ), dengan  $\lambda$  merupakan rata-rata jumlah kedatangan dan  $\mu$  merupakan rata-rata jumlah pelayanan. Dengan kata lain, laju kedatangan tidak boleh melebihi laju pelayanannya. Jika hal tersebut terjadi, maka antreannya akan semakin panjang dan semakin lama akan melebihi kapasitas yang ada. Apabila ukuran *steady-state* dari kinerja belum terpenuhi perlu mempercepat laju pelayanan atau menambah jumlah pelayannya. Dengan mempercepat pelayanan diharapkan tidak terlalu lama untuk mengantre sehingga pelayanannya bisa berfungsi secara optimal.
4. Setelah ukuran *steady-state* dari kinerja terpenuhi, kemudian dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui distribusi dari data jumlah atau waktu kedatangan atau pelayanan, menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Jika hipotesisnya diterima maka data berdistribusi Poisson atau eksponensial. Kemudian ditentukan model antrean yang sesuai yaitu notasi M untuk menggantikan notasi  $a$ . Jika hipotesis salah, maka model yang sesuai adalah non-Poisson atau non-eksponensial atau dengan kata lain kedatangan berdistribusi umum dengan notasi G (*General*).
5. Menentukan model antrean yang sesuai.
6. Menentukan ukuran kinerja dari sistem, yaitu menentukan jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam antrean ( $L_q$ ), jumlah pelanggan yang diperkirakan dalam sistem ( $L_s$ ), waktu menunggu yang diperkirakan dalam antrean ( $W_q$ ), dan waktu menunggu yang diperkirakan dalam sistem ( $W_s$ ) dan membuat pembahasan dari hasil ukuran kinerja.
7. Menarik kesimpulan tentang pelayanan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang secara pada masing-masing loketnya.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Sistem Antrean di Kantor Pos

PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang menyediakan 18 loket pelayanan di gedung utamanya. Dua loket untuk pelayanan Benda Pos dan Materai, tiga loket untuk pelayanan Kilat Khusus, Express, dan EMS, kemudian satu loket untuk pelayanan Giro Online (GOL), dua loket

pelayanan Wesel Pos, dua loket untuk pelayanan pajak, lima loket untuk pelayanan Pospay dan Tabanas, serta tiga loket lainnya merupakan loket cadangan yang sedang tutup pada saat peneliti melakukan penelitian. Locket-loket yang tutup ini nantinya akan dibuka saat kondisi khusus seperti terlalu ramai, momentum penyaluran dana pemerintah, pengambilan dana pensiunan PNS, dan lain lain.

Pada loket Benda Pos dan Materai, pelanggan langsung menuju ke depan loket atau mengantre di depan loket untuk dilayani, terdiri atas dua loket, namun dibuka secara bergantian menurut shift, jadi sebenarnya hanya terhitung satu loket yang aktif. Demikian jika pelanggan ingin mengantre mengirim pos Kilat Khusus, pos Express, maupun *Express Mail Service* (EMS) mereka akan langsung mengantre di depan tiga loket yang tersedia. Kemudian barang yang akan dikirim ditimbang dan tidak boleh melebihi batas 5 kilogram. Wesel pos merupakan layanan transfer uang yang terdiri atas dua loket, dengan pelanggan yang datang dapat mengantre di depan loket. PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang menyediakan dua loket untuk pelayanan pajak. Pelanggan yang datang mengantre untuk dipanggil dan dilayani, dengan terlebih dahulu menaruh kartu identitas di sebuah kotak di depan kedua loket.

#### 4.2 Analisis pada Locket Benda Pos dan Materai

Diperoleh  $\rho < 1$  dari  $\lambda$  sebesar 19,72727,  $\mu$  sebesar 29,72603, dan  $c = 1$ . Dengan demikian kondisi *steady-state* loket Benda Pos dan Materai terpenuhi. Model untuk loket Benda Pos dan Materai adalah (M/G/1):(GD/ $\infty/\infty$ ). Model tersebut adalah model antrean dengan jumlah kedatangan berdistribusi Poisson (M), waktu pelayanan berdistribusi General (G), jumlah *server* yang beroperasi sebanyak satu loket, pertama datang pertama dilayani (FIFO) sebagai disiplin antreannya serta kapasitas sistem dan sumber masukan sistem tidak terbatas.

Tabel 1. Ukuran Kinerja Sistem Antrean Locket Benda Pos dan Materai

Ukuran Kinerja Sistem Antrean Locket Benda Pos dan Materai				
$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$p_0$
1,6216	0,9579	0,0822	0,0486	0,336364

#### 4.3 Analisis pada Locket Kilat Khusus, Express, dan EMS

Diperoleh  $\rho < 1$  dari  $\lambda$  sebesar 21,60606,  $\mu$  sebesar 21,60606, dan  $c = 3$ . Dengan demikian, kondisi *steady-state* loket Kilat Khusus, Express, dan EMS terpenuhi. Model untuk loket Kilat Khusus, Express, dan EMS adalah (M/M/3):(GD/ $\infty/\infty$ ). Model tersebut adalah model antrean dengan jumlah kedatangan berdistribusi Poisson (M), jumlah pelayanan berdistribusi Poisson (M), jumlah *server* yang beroperasi sebanyak tiga loket, pertama datang pertama dilayani (FCFS) sebagai disiplin antreannya, serta kapasitas sistem dan sumber masukan sistem tidak terbatas.

Tabel 2. Ukuran Kinerja Sistem Antrean Locket Kilat Khusus, Express, dan EMS

Ukuran Kinerja Sistem Antrean Kilat Khusus, Express, dan EMS				
$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$p_0$
1,0455	0,0455	0,0484	0,0021	0,363636

#### 4.4 Analisis pada Locket Wesel Pos

Diperoleh  $\rho < 1$  dari  $\lambda$  sebesar 6,2727,  $\mu$  sebesar 6,2727, dan  $c = 2$ . Dengan demikian, kondisi *steady-state* loket Wesel Pos terpenuhi. Model untuk loket Wesel Pos adalah (M/M/2):(GD/ $\infty/\infty$ ). Model tersebut adalah model antrean dengan jumlah kedatangan berdistribusi Poisson (M), jumlah pelayanan berdistribusi Poisson (M), jumlah *server* yang beroperasi sebanyak dua loket, pertama datang pertama dilayani (FCFS) sebagai disiplin antreannya, serta kapasitas sistem dan sumber masukan sistem tidak terbatas.



Tabel 3. Ukuran Kinerja Sistem Antrean Locket Wesel Pos

Ukuran Kinerja Sistem Antrean Locket Wesel Pos				
$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$p_0$
1,3333	0,3333	0,2126	0,0531	0,333333

#### 4.5 Analisis pada Locket Pajak

Diperoleh  $\rho < 1$  dari  $\lambda$  sebesar 6,0606,  $\mu$  sebesar 6,0606, dan  $c = 2$ . Dengan demikian, kondisi *steady-state* loket Pajak terpenuhi. Model untuk loket Pajak adalah (M/M/2):(GD/ $\infty/\infty$ ). Model tersebut adalah model antrean dengan jumlah kedatangan berdistribusi Poisson (M), jumlah pelayanan berdistribusi Poisson (M), jumlah *server* yang beroperasi sebanyak dua loket, pertama datang pertama dilayani (FCFS) sebagai disiplin antreannya, serta kapasitas sistem dan sumber masukan sistem tidak terbatas.

Tabel 4. Ukuran Kinerja Sistem Antrean loket Pajak

Ukuran Kinerja Sistem Antrean loket Pajak				
$L_s$	$L_q$	$W_s$	$W_q$	$p_0$
1,3333	0,3333	0,22	0,055	0,333333

### 5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan serta analisis atas data yang diperoleh selama penelitian di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos II Semarang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Model antrean untuk loket Benda Pos dan Materai adalah (M/G/1):(GD/ $\infty/\infty$ ). Rata-rata jumlah kedatangan ( $\lambda$ ) setiap 30 menit adalah 19,73 pelanggan, dan rata-rata pelayanan ( $\mu$ ) adalah 29,73 pelanggan setiap 30 menit. Ukuran kinerjanya dalam interval waktu 30 menit meliputi  $L_s$  sebanyak 1,62 pelanggan dan  $L_q$  0,96 pelanggan. Sedangkan  $W_s$  sebesar 0,08,  $W_q$  0,049, serta  $p_0$  sebesar 33,64%. Dari ukuran-ukuran kinerja sistemnya dapat disimpulkan bahwa pelayanan yang diberikan loket Benda Pos dan Materai sudah baik dan efektif.
2. Model antrean untuk loket Kilat Khusus, Express, dan EMS adalah (M/M/3):(GD/ $\infty/\infty$ ). Rata-rata kedatangan adalah 21,61 pelanggan dan rata-rata pelayanannya adalah 21,61 pelanggan setiap 30 menit. Ukuran kinerjanya dalam interval waktu 30 menit meliputi  $L_s$  sebanyak 1,046 pelanggan dan  $L_q$  0,046 pelanggan. Sedangkan  $W_s$  sebesar 0,048,  $W_q$  0,0021, serta  $p_0$  sebesar 36,36%. Dari ukuran-ukuran kinerja sistemnya dapat disimpulkan bahwa pelayanan yang diberikan loket Kilat Khusus, Express, dan EMS sudah baik serta efektif.
3. Model antrean untuk loket Wesel Pos adalah (M/M/2):(GD/ $\infty/\infty$ ). Dalam setiap 30 menit, rata-rata kedatangan 6,27 pelanggan dan rata-rata pelayanan adalah 6,27 pelanggan. Ukuran kinerjanya dalam interval waktu 30 menit meliputi  $L_s$  sebesar 1,33 pelanggan dan  $L_q$  0,33 pelanggan. Sedangkan  $W_s$  sebesar 0,213,  $W_q$  0,053, serta  $p_0$  sebesar 33,33%. Dari ukuran-ukuran kinerja sistemnya dapat disimpulkan bahwa pelayanan yang diberikan loket Wesel Pos sudah baik dan efektif.
4. Model antrean untuk loket Pajak adalah (M/M/2):(GD/ $\infty/\infty$ ). Dalam setiap 30 menit rata-rata kedatangannya adalah 6,06 pelanggan dan rata-rata pelayanannya adalah 6,06 pelanggan. Ukuran kinerjanya dalam interval waktu 30 menit meliputi  $L_s$  sebesar 1,33 pelanggan dan  $L_q$  0,33. Sedangkan  $W_s$  sebesar 0,22,  $W_q$  0,055, serta  $p_0$  sebesar 33,33%. Dari ukuran-ukuran kinerja sistemnya dapat disimpulkan bahwa pelayanan yang diberikan loket Pajak sudah baik dan efektif.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminuddin. 2005. *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- [2] Daniel, W. W. 1989. *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- [3] Gross, D. dan Harris, C. M. 1998. *Fundamentals of Queuing Theory. Third Edition*. Canada: John Wiley.
- [4] Kakiay, T. J. 2004. *Dasar Teori Antrian Untuk Kehidupan Nyata*. Yogyakarta: Andi.